

(809) 9%Ni形鋼の機械的特性に及ぼす熱処理条件の影響 (9%Ni形鋼の開発-第2報)

日本鋼管 技研・福山研究所 ○福重信雄 福田耕三 市之瀬弘之
福山製鉄所 上田正博 関水信之

1. 緒言

前報¹⁾で著者らは、焼準型9%Ni形鋼の靱性向上について検討し、多段熱処理(N-N-T, N-N^r-T)でもQ-T材と同等の高い靱性の得られることを報告した。引き続き熱処理の簡略化(N-T, N^r-T)について検討し、いくつかの知見を得たので報告する。

2. 実験方法

供試鋼は化学成分の影響を調べるため、Table 1.に示すような成分範囲を50kg高周波炉で溶製した後、圧延条件(仕上げ温度、圧延後の冷却)を変化させ板厚12mmにした。熱処理条件は、N-T(通常の焼準後、焼戻し処理)とN^r-T(焼準温度を(α+γ)2相域で加熱した場合)の2水準とし、比較として多段熱処理(N-N-T, N-N^r-T)を行ない、機械的特性を調べた。さらに、上記の実験事実から適正な製造条件を選定し、転炉溶製鋼を分塊圧延後、形鋼に圧延し、熱処理後の機械的特性を調べた。

3. 実験結果

- (1) 強度、靱性に及ぼす熱処理条件の影響をCeq. (WES)で整理するとFig.1のようになる。N-T, N^r-T材の靱性は、多段熱処理材と同等レベルであるが、強度は2~4kgf/mm²上昇する。
- (2) 強靱化に対する化学成分の影響は、N-T材の場合、マルテンサイトと下部ベイナイトの混合組織の得られるCeq. (約0.42)で靱性が高く、一方N^r-T材は、Ceq.の増大に伴ってγ_R(残留オーステナイト)が増量するが、下安定γ_Rの生成しない高靱性領域のCeq. (約0.38)が強度的にも適している。
- (3) 低温圧延(未再結晶域での圧延)あるいは圧延後の加速冷却は、低Ceq.系で強度上昇、靱性改善の傾向があり、特にN-T材よりもN^r-T材で顕著である。
- (4) Table 2.は、上記の実験事実を基に適正な製造条件を選定し、実用規模で製造した9%Ni形鋼をN^r-T処理した場合の機械的特性を示す。N-T材でも適正な製造条件を選定することにより、従来の多段熱処理材と同等の諸性能を得ることを確認した。

1) 上田, 福重, 市之瀬, 永橋, 森岡: 鉄と鋼, 66(1980), S1066

Table 1. chemical composition. (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	ceq
0.01 ? 0.14	0.20	0.50	0.004 ? 0.020	0.005 ?	0 ? 0.10	9.0	0.331 ? 0.480

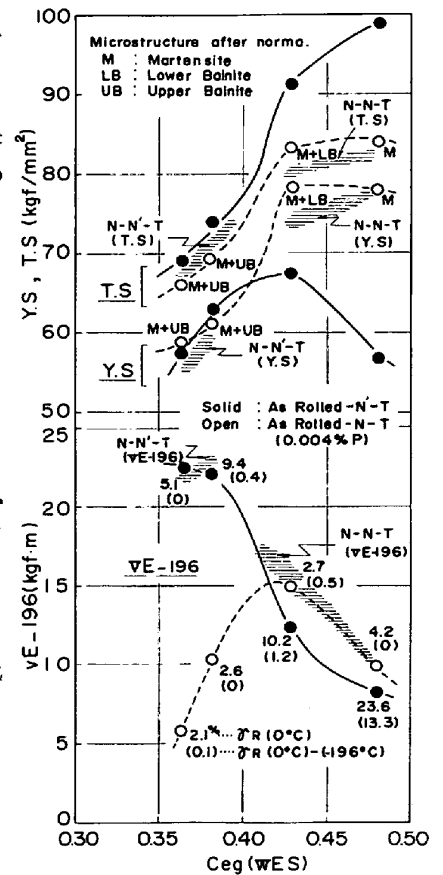


Fig.1. Effect of Ceq. (WES) and normalizing (WES) on the mechanical properties.

Table 2. Mechanical properties of normalized 9%Ni shape steel at the flange positions.

Shape	Ceq. (WES)	Heat treatment	Tension test (6φ, GL=21)					2mmV charpy test		
			0.2 P. S. (kgf/mm ²)	T. S. (kgf/mm ²)	El. (%)	R. A. (%)	Y. R. (%)	vE-196 (kgf.m)	L.E.-196 (mm)	√Trs (°C)
H beam (200×200×8/12)	0.381	N ^r -T	62.5	77.3	32.7	80.7	80.9	25.6	2.84	≤ -196
		N-N ^r -T	60.5	75.8	33.3	81.5	79.8	25.9	2.89	≤ -196